

LINEE GUIDA ACQUE REFLUE DOMESTICHE

Al fine di dimensionare correttamente i sistemi di trattamento dei reflui, occorre determinare innanzitutto il numero di abitanti equivalenti (a.e.), che per convenzione si possono definire come di seguito riportato:

Casa di civile abitazione:	1 a.e. per camere con superficie fino a 14 mq 2 a.e. per camera con superficie superiore a 14 mq
Albergo o complesso ricettivo:	come per le case di civili abitazione ; aggiungere 1 a.e. ogni qualvolta la superficie di una stanza aumenta di 6 mq oltre i 14 mq
Fabbriche e laboratori artigianali:	1 a.e. ogni 2 dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività
Ditte e uffici commerciali:	1 a.e. ogni 3 dipendenti fissi o stagionali, durante la massima attività
Ristoranti e trattorie:	1 a.e. ogni 3 posti (massima capacità ricettiva delle sale da pranzo 1,20 mq per persona)
Bar, Circoli e Club:	1 a.e. ogni 7 persone
Scuole:	1 a.e. ogni 10 posti banco
Cinema, Stadi e Teatri	1 a.e. ogni 30 posti

Casi particolari saranno valutati di volta in volta con ARPA.

SISTEMI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

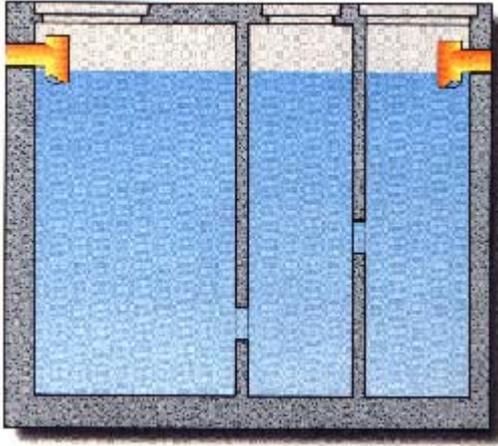
POZZETTI DEGRASSATORI (Fig. 1)

I pozzetti degrassatori devono essere installati all'uscita degli scarichi di tutte le acque reflue ad esclusione di quelle provenienti dai WC (lavelli, lavastoviglie, lavatrici, docce ecc..)

Orientativamente il volume del degrassatore in rapporto agli abitanti serviti dovrebbe essere:

a.e.	Volume (l)	Dimensioni (cm)	Dimensioni (cm)
5	250	70x70x80/90 H	Ø 85x107 H
7	350	70x100x80/90 H	
10	550	100x100x100 H	
15	1000	120x120x100 H	
20/30	1730	125x130x150 H	Ø 134x210 H
35/45	2500	125x180x150 H	
50/60	3500	170x180x150 H	Ø 200x290 H
80/100	4900	175x240x150 H	Ø 245x210 H

FIG. 1 SGRASSATORE STATICO/DEGRASSATORE



FOSSE SETTICHE TIPO TRADIZIONALE (BIOLOGICHE)

Accettabili solo per scarichi recapitanti in fognatura collettata all'impianto di depurazione, fatto salvo quanto previsto dai Regolamenti Comunali di pubblica fognatura .

Le fosse settiche tradizionali devono avere indicativamente una capacità di 250 litri per abitante equivalente.

FOSSE SETTICHE TIPO IMHOFF (Fig. 2)

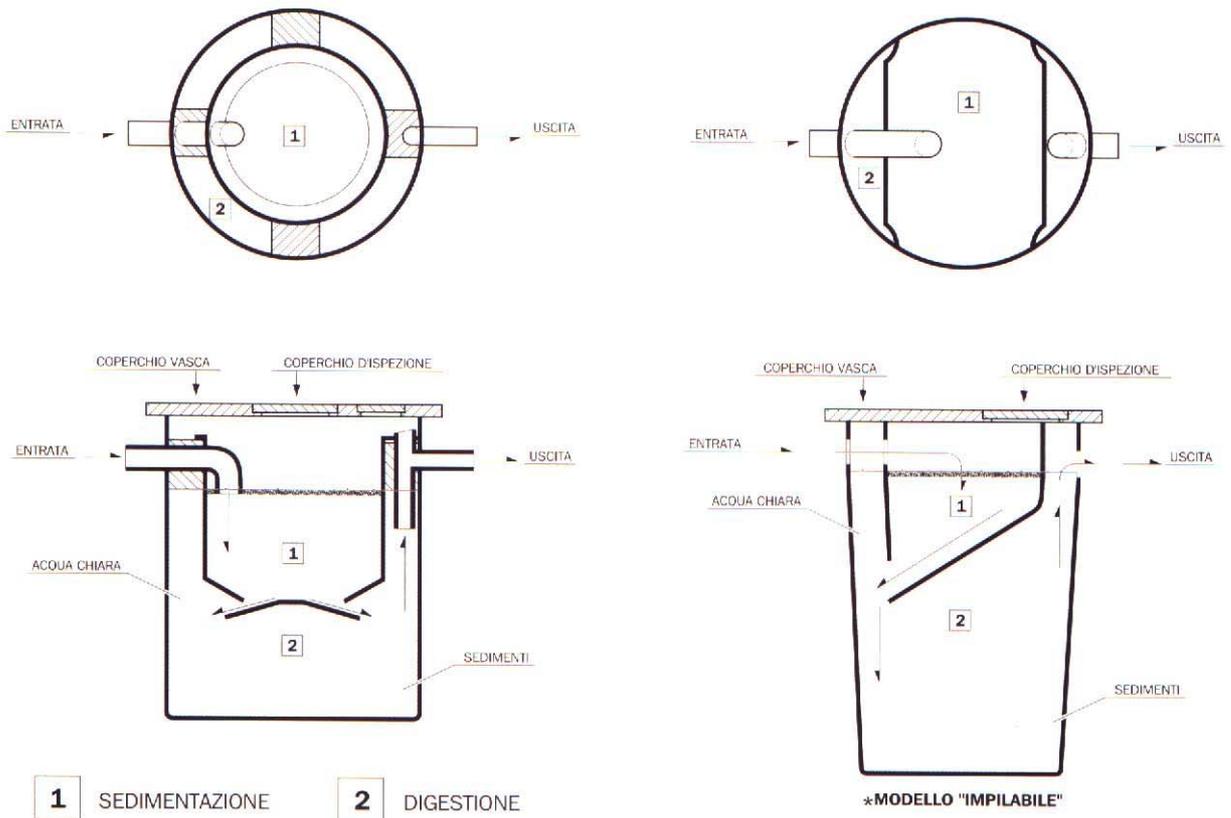
Le fosse Imhoff devono avere una capacità di 250 litri per abitante equivalente, così ripartite:

- comparto di sedimentazione capacità di 50 litri per a.e.
- comparto di digestione capacità di 200 litri per a.e.

Le normative vigenti prevedono come requisiti minimi per la depurazione delle acque reflue domestiche che non recapitano in reti fognarie, il trattamento in fosse Imhoff; stabiliscono inoltre i limiti di accettabilità dello scarico dopo le operazioni di trattamento.

La sola fossa Imhoff si è dimostrata insufficiente per garantire il rispetto dei limiti tabellari, per cui dovrebbero essere adottati in abbinamento, ulteriori sistemi di trattamento, quali il filtro batterico anaerobico, la fitodepurazione, il filtro batterico aerobico, depuratori biologici ecc..

FIG. 2 ES. VASCA IMHOFF



FILTRO BATTERICO ANAEROBICO (Fig. 3)

Il filtro batterico anaerobico viene installato dopo il trattamento in fossa Imhoff e degrassatore, per gli scarichi di acque reflue domestiche che recapitano in fognatura non collegata ad impianto di depurazione e/o in acque superficiali.

Il filtro, è costituito da una vasca in c.a. o altro materiale impermeabile, costruita sul posto o prefabbricata, all'interno della quale viene collocata la ghiaia (o materiale plastico) su una griglia forata, posta a circa 20 cm dal fondo. La pezzatura della ghiaia potrà essere dello 0.40-0.60-0.70 cm e disposta in modo che quella più grossa sia posta a diretto contatto con la griglia e quella più piccola sopra, fino a pochi centimetri dal tubo di fuoriuscita.

Principio di funzionamento: il liquame attraversa la massa filtrante dal basso verso l'alto, dove si instaura lo sviluppo di una flora batterica anaerobica, che metabolizza le sostanze organiche.

La massa filtrante deve avere una capacità di almeno 200 litri per abitante equivalente.

Esistono in commercio anche fossa Imhoff e filtro batterico anaerobico in monoblocco (Fig.4).

FIG. 3 ESEMPIO DI FILTRO BATTERICO ANAEROBICO

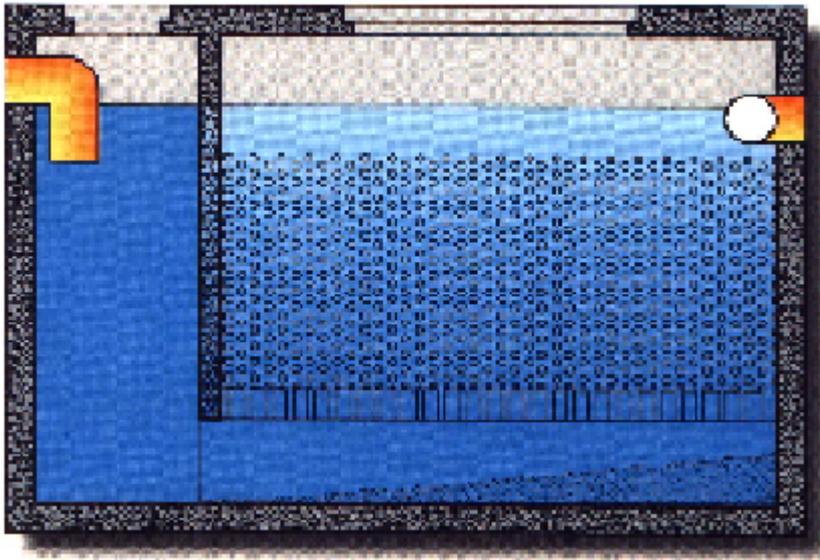
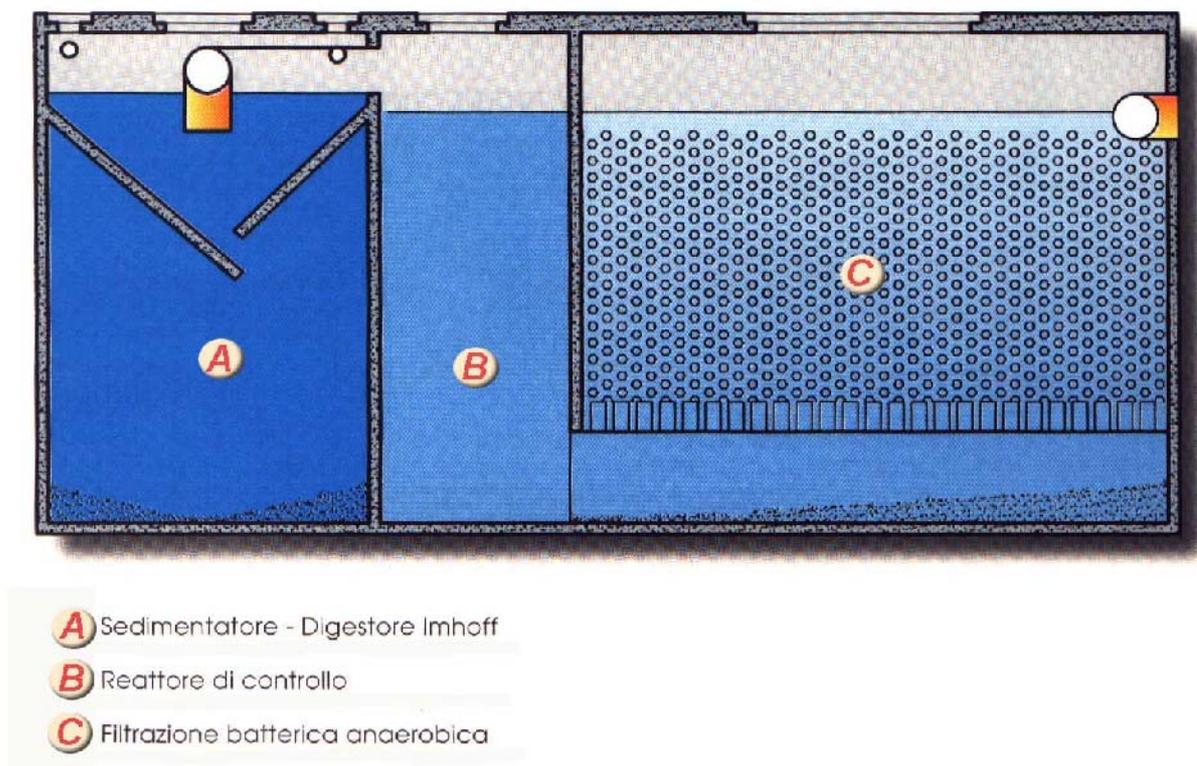


FIG. 4 ESEMPIO DI FOSSA IMHOFF E FILTRO BATTERICO ANAEROBICO IN MONOBLOCCO



ALTRI SISTEMI DI TRATTAMENTO (si riportano di seguito alcuni esempi delle tipologie più comuni)

1. FITODEPURAZIONE

Il liquame , preventivamente trattato in fossa Imhoff e degrassatore, viene convogliato nel bacino di fitodepurazione.

Nei sistemi di fitodepurazione gli habitat naturali per lo sviluppo delle piante sono ricostruiti artificialmente; gli inquinanti sono rimossi mediante complessi processi biologici e chimico-fisici tra i quali molto importante è la cooperazione tra piante e microrganismi, i quali trovano in esse o nelle loro vicinanze un habitat favorevole.

I sistemi di fitodepurazione, di seguito descritti, si distinguono in :

- fitodepurazione con sistema sub-superficiale a flusso verticale
- fitodepurazione con sistema sub-superficiale a flusso orizzontale

❖ ***Fitodepurazione con sistema sub-superficiale a flusso orizzontale (vassoi o letti assorbenti)*** (Fig. 5)

Il vassoio assorbente è costituito da una vasca o bacino a tenuta stagna (in muratura, in calcestruzzo, o in materiale plastico prefabbricato o in terreno naturale avente un coefficiente di permeabilità $K < 1.10^{-7}$ cm/s), situato a circa 70-80 cm sotto il livello del suolo.

E' necessario limitare al massimo l'ingresso di acque meteoriche nel vassoio, si dovrà quindi avere particolare riguardo alle pendenze del terreno circostante.

Il contenitore viene riempito a partire dal fondo con uno strato di ghiaione lavato (40-70 mm) per uno spessore di 15-20 cm, onde facilitare la ripartizione del liquame, e successivamente uno strato di ghiaietto lavato (10-20 mm) dello spessore di cm 15, come supporto alle radici. Sopra lo strato di ghiaietto sono posti un telo di "tessuto non tessuto" e 40-50 cm di una miscela costituita all'incirca dal 50% di terreno vegetale e 50% di torba su cui saranno messe a dimora le piante.

Per il dimensionamento può essere indicata una superficie pari a circa 5 mq per abitante equivalente.

Questo tipo di impianto consente di abbinare il trattamento depurativo con la possibilità di mantenere una superficie verde alberata.

Le piante costituiscono l'elemento attivo dei letti assorbenti, in quanto l'evapotraspirazione da esse operata consente l'eliminazione del refluo e di alcuni inquinanti in esso contenuti. La scelta delle essenze da impiegare andrà fatta tenendo conto delle condizioni climatiche, in modo da favorirne un buono sviluppo nel tempo e una maggiore resistenza alle avversità. E' preferibile piantare essenze già ben sviluppate in modo che l'impianto entri più rapidamente a pieno regime. L'elenco di piante proposto è puramente indicativo.

ARBUSTI, ERBE, FIORI CONSIGLIATI PER IL VASSOIO ASSORBENTE

ARBUSTI

Aucuba Japonica
Bambu'
Calycantus Fluridus
Cornus Alba
Cornus Florida
Cornus Stolonifera
Cotoneaster Salicifolia
Kalmia Latifolia
Laurus Cerasus
Rhamnus Frangula
Spirea Salicifolia
Thuja Canadensis

ERBE E FIORI

Auruncus Silvester
Astilbe
Elynus Arenarius
Iris Pseudoacornus
Iris Kaempferi
Joxes
Litrium Officinalis
Nepeta Musini
Petasites Officinalis
Felci

❖ *Fitodepurazione con sistema sub-superficiale a flusso verticale* (Fig. 6)

A valle della fossa Imhoff e del degrassatore, dovrà essere posizionata una vasca di accumulo dotata di una pompa di sollevamento che permette di regolare la portata in ingresso al bacino. Il bacino dovrà essere realizzato in calcestruzzo o manti sintetici (geomembrana) o in terreno naturale (avente un coefficiente di permeabilità $K < 1 \cdot 10^{-7}$ cm/s).

Sul fondo del bacino viene posta la condotta di captazione, costituita da un tubo forato, che raccoglie le acque depurate. Tale tubazione convoglia le acque in un sistema di trattamento per i solidi sospesi (es. vasca biologica, fossa Imhoff,...) posizionato all'uscita del bacino.

Il bacino viene successivamente riempito con ghiaia fine lavata di granulometria 4-8 mm per un'altezza di circa 1 mt.

Sopra questo strato vengono posate le tubazioni di adduzione costituite da tubi in P.V.C. o polietilene con diametro di 10-12 cm, distanti 1 mt l'uno dall'altro, su cui sono praticati dei fori. Le tubazioni dovranno essere ricoperte da un'ulteriore strato di ghiaia per uno spessore di 10-15 cm.

In questo strato di ghiaia vengono poste a dimora le piante.

Per il dimensionamento della superficie del bacino si devono prevedere dai 2,5 ai 3,5 mq per abitante equivalente.

FIG. 5

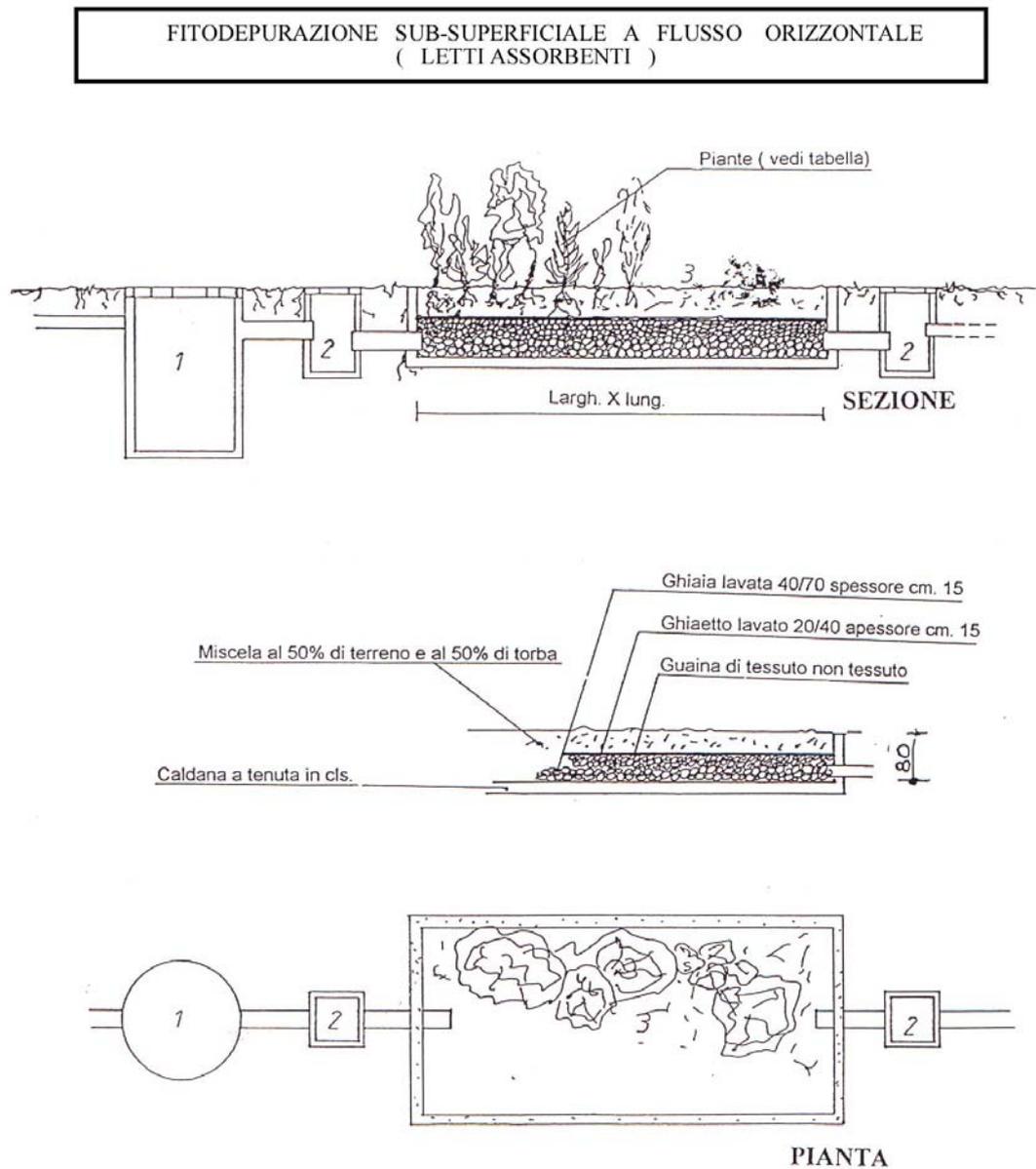
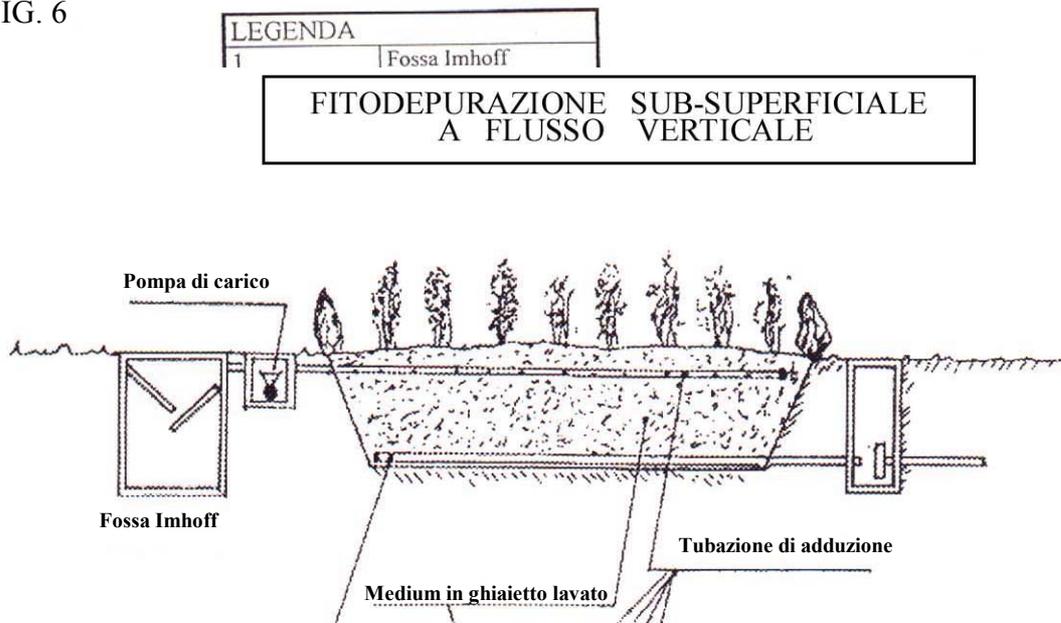


FIG. 6



2. DEPURATORI BIOLOGICI

Utilizzano l'insufflazione forzata di aria nel liquame per consentire una depurazione aerobica, con risultati che sono apprezzabili.

Ne esistono di diversi tipi in commercio e non è dunque necessario descriverne il funzionamento, o riportare schemi che sono ampiamente illustrati nei depliant delle ditte produttrici.

Si vuole richiamare l'attenzione solo su alcuni aspetti:

- richiedono energia elettrica: anche se il consumo energetico non è elevato;
- richiedono manutenzione specializzata: è conveniente rivolgersi a ditte che possono garantire la manutenzione nel tempo, anche attraverso specifiche convenzioni;
- necessitano di apparecchiature elettromeccaniche ed è necessario prevedere sistemi di allarme;

E' da tenere presente che tutti i sistemi di trattamento sopra elencati sono suscettibili alle variazioni di portata che avvengono normalmente negli scarichi civili, con maggiore intensità per quanto è minore il numero di utenti. E' dunque necessaria la previsione a monte dei sistemi di equalizzazione che possono distribuire il carico in arrivo in modo omogeneo durante la giornata.

A valle dei sistemi di trattamento, dovrà essere installato idoneo pozzetto ufficiale di prelievo.

Ricordiamo che il pozzetto deve essere sifonato a "T" (anche detto a "TE") delle dimensioni interne di 60x60 cm per altezza utile, completo di chiusino carrabile posto a filo pavimentazione esistente.

3. DISPERSIONE NEL TERRENO MEDIANTE SUB-IRRIGAZIONE - (Allegato 5 della Delibera del Comitato dei Ministri 4 Febbraio .1977)

A seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs n.152/99 e nel successivo Decreto 258/2000, questo sistema di trattamento delle acque reflue domestiche, si consiglia esclusivamente per chi non ha la possibilità di scaricare i propri reflui in reti fognarie o in corsi d'acqua superficiale.

❖ *Descrizione del sistema di dispersione per sub-irrigazione:*

Il liquame chiarificato proveniente dalla fossa Imhoff e degrassatori, mediante condotta a tenuta, perviene in un pozzetto dotato di **sifone di cacciata** che serve a garantire una distribuzione uniforme del liquame lungo tutta la condotta disperdente e consente un certo intervallo tra una immissione di liquame e l'altra, nella rete di sub-irrigazione, in modo tale da agevolare l'ossigenazione e l'assorbimento del terreno.

La condotta è realizzata con elementi tubolari in PVC pesante (UNI 302) del diametro 100-120 mm con fessure praticate inferiormente e perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 20-40 cm e larghe 1-2 cm e con una pendenza fra 0.2% e 0.5%.

Essa viene posta in trincea di adeguata profondità, non inferiore a 60 cm e non superiore a 80 cm, con larghezza alla base di almeno 40 cm.

Il fondo della trincea per almeno 30 cm è occupato da un letto di pietrisco di tipo lavato della pezzatura 40/70.

La condotta disperdente viene collocata al centro del letto di pietrisco. La parte superiore della massa ghiaiosa prima di essere coperta con il terreno di scavo, deve essere protetta con uno

strato di materiale adeguato che impedisca l'intasamento del terreno sovrastante ma che nel contempo garantisca l'aerazione del sistema drenante, materiale idoneo allo scopo risulta essere il cosiddetto "tessuto non tessuto".

A lavoro finito la sommità della trincea deve risultare rilevata rispetto al terreno adiacente in modo da evitare la formazione di avvallamenti e quindi di linee di compluvio e penetrazione delle acque meteoriche nella rete drenante.

La condotta disperdente può essere: unica, ramificata (spina di pesce), su più linee in parallelo (le tubazioni in questo caso vanno disposte a distanza non inferiore a 30 metri).

Per ragioni igieniche e funzionali, le trincee con condotte disperdenti devono essere collocate lontane da fabbricati (circa 10 metri), aree pavimentate o sistemate in modo da non impedire il passaggio dell'aria nel terreno.

La distanza fra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore ad 1 metro (per verificare la profondità della falda occorre verificare il livello dell'acqua nei pozzi della zona). E prevista una distanza minima di 30 metri fra la trincea e qualunque condotta, serbatoio od altra opera destinata al servizio di acqua potabile.

Lo sviluppo della condotta disperdente è variabile, in ragione del tipo di terreno disponibile:

sabbia sottile o materiale leggero di riporto:...2 m/a.e.

sabbia grossa e pietrisco.....3 m/a.e.

sabbia sottile con argilla.....5 m/a.e.

argilla con un po' di sabbia.....10 m/a.e.

argilla compatta.....non adatta

PROVE DI PERCOLAZIONE (U.S. Public Health - Reprint n.2461)

Vengono effettuate per meglio evidenziare la composizione granulometrica del suolo.

Si effettuano praticando un cavo quadrato di 30 cm di lato e profondità pari a quella di posa della tubazione (50/60 cm).

Si riempie completamente lo scavo con acqua e lo si lascia assorbire completamente nel terreno.

Successivamente, mentre il fondo è ancora saturo di umidità, si riempie di nuovo il cavo con acqua per una altezza di 15 cm verificando il tempo necessario all'assorbimento del livello di 2.5 cm.

Dal tempo di percolazione (T) così determinato si risale alla lunghezza della condotta disperdente (L) necessaria per abitante equivalente con la seguente tabella:

T (Minuti)	L (metri per a.e.)
2	2.5
5	3
10	5
30	10
60	13
oltre 60	non adatto

E' vietato lo scarico sul suolo o in sottosuolo se l'insediamento civile ha una consistenza superiore a 50 vani o a 5.000 mc ed un capienza ricettiva superiore a 50 posti letto o addetti (L.R.7/83).

Si sottolinea, infine, che talvolta pervengono al Servizio Territoriale Arpa delle richieste di parere al fine dell'autorizzazione allo scarico, nelle quali il titolare chiede di recapitare i propri reflui in un fosso vicinale (corso d'acqua superficiale) perché più comodo dal punto di vista idraulico. Questa possibilità tecnica, così come previsto dai Regolamenti Comunali delle pubbliche fognature, è consentita solo nel caso in cui non vi sia la possibilità tecnica di collegare lo scarico di cui sopra alla pubblica fognatura esistente. Questo Servizio, non conoscendo l'esatta posizione delle pubbliche fognature e le eventuali problematiche tecniche di collegamento, non è sempre in grado di valutare se la domanda di autorizzazione allo scarico non in pubblica fognatura sia giustificata, ricordando comunque, che esiste per gli

utenti l'obbligo, che perviene dai Regolamenti comunali di pubblica fognatura, di allaccio alla fognatura ove esistente.

Si riportano in allegato, a titolo esemplificativo, alcuni schemi di reti fognarie "tipo" che possono essere utilizzati come riferimento per la corretta realizzazione del progetto che viene presentato all'atto di richiesta di autorizzazione allo scarico.

Riferimento: Linee guida ARPA della sezione provinciale di Ravenna